



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05215223 A**

(43) Date of publication of application: **24.08.93**

(51) Int. Cl.

F16H 61/06
// F16H 59:04
F16H 59:24
F16H 59:44

(21) Application number: 04046287

(22) Date of filing: 31.01.92

(71) Applicant: MAZDA MOTOR CORP

(72) Inventor: SUMIMOTO TAKAYUKI
KURIYAMA MINORU
MORI KIYOSUKE
KAMATA SHINYA

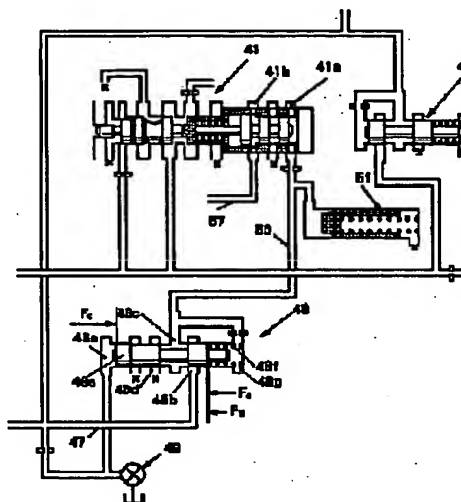
(54) CONTROL DEVICE OF AUTOMATIC TRANSMISSION

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To restrain the temperature change of the line pressure, especially in the low-load operation in an automatic transmission constructed so that a hydraulic circuit includes a regulator valve for regulating the line pressure, a modulator valve for outputting the modulator pressure for controlling the line pressure to the regulator valve, and a solenoid valve for changing the control pressure of the modulator valve.

CONSTITUTION: An input port 48b to which the control initial pressure in a modulator valve 48 is supplied is disposed a little to the spring side from an output port 48c for outputting the modulator pressure, and a drain port 48d for discharging the hydraulic oil is disposed a little to the anti-spring side from the output port 48c. Further, a control port 48a is disposed on the anti-spring side with respect to a spool 48e for selectively communicating the output port 48c with the input port 48b or the drain port 48d, and a feedback port 48g is disposed on the spring side with respect to the spool 48e similarly.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-215223

(43)公開日 平成5年(1993)8月24日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|----------|-----|--------|
| F 1 6 H 61/06 | | 8207-3 J | | |
| // F 1 6 H 59:04 | | 8207-3 J | | |
| 59:24 | | 8207-3 J | | |
| 59:44 | | 8207-3 J | | |

審査請求 未請求 請求項の数3(全 15 頁)

(21)出願番号 特願平4-46287

(22)出願日 平成4年(1992)1月31日

(71)出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72)発明者 住本 隆行

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72)発明者 栗山 実

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72)発明者 森 匡輔

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(74)代理人 弁理士 福岡 正明

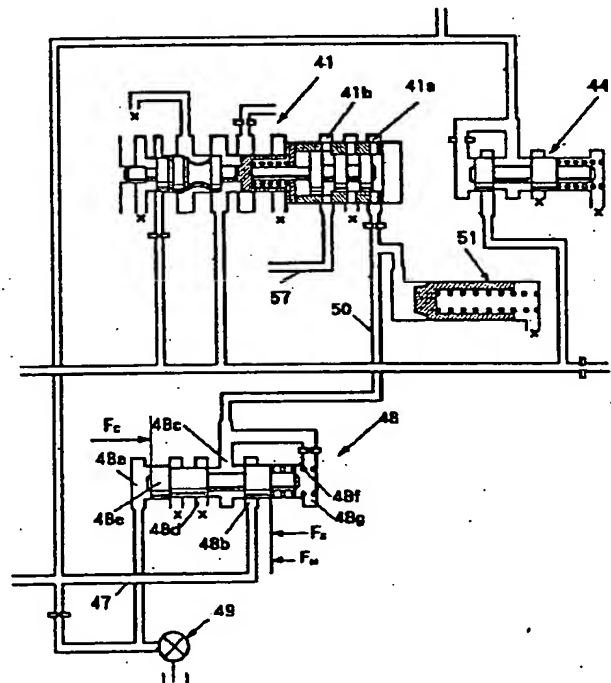
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自動変速機の制御装置

(57)【要約】

【目的】 油圧回路に、ライン圧を調整するレギュレータバルブと、このレギュレータバルブにライン圧制御用のモデュレータ圧を出力するモデュレータバルブと、上記モデュレータバルブの制御圧を変化させるソレノイドバルブとが設けられた自動変速機において、特に低負荷時におけるライン圧の温度変化を抑制することを目的とする。

【構成】 モデュレータバルブ48における制御元圧が供給される入力ポート48bを、モデュレータ圧を出力する出力ポート48cよりもスプリング側に、作動油を排出するドレンポート48dを上記出力ポート48cよりも反スプリング側にそれぞれ配置すると共に、上記出力ポート48cを入力ポート48bもしくはドレンポート48dに選択的に連通させるスプール48eに対して反スプリング側に上記制御ポート48aを、同じくスプール48eに対してスプリング側にフィードバックポート48gをそれぞれ配置する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 油圧回路に、ライン圧を調整するレギュレータバルブと、このレギュレータバルブにライン圧制御用のモデュレータ圧を出力するモデュレータバルブと、作動油のドレン量を調節することにより上記モデュレータバルブの制御圧を変化させるソレノイドバルブとが設けられた自動変速機の制御装置であって、上記モデュレータバルブには、制御元圧が供給される入力ポートと、モデュレータ圧を出力する出力ポートと、作動油を排出するドレンポートと、入力ポート及びドレンポートを選択的に開閉するスプールと、このスプールを一方に付勢するスプリングと、モデュレータ圧がフィードバック入力されるフィードバックポートと、上記ソレノイドバルブからの制御圧が導入される制御ポートとが設けられていると共に、制御ポートを介してスプールに作用する制御圧による押付力とスプリング押付力との差が、フィードバックポートを介してスプールに作用するモデュレータ圧による押付力と均衡するように設定されていることを特徴とする自動変速機の制御装置。

【請求項2】 油圧回路に、ライン圧を調整するレギュレータバルブと、このレギュレータバルブにライン圧制御用のモデュレータ圧を出力するモデュレータバルブと、作動油のドレン量を調節することにより上記モデュレータバルブの制御圧を変化させるソレノイドバルブとが設けられた自動変速機の制御装置であって、上記モデュレータバルブには、制御元圧が供給される入力ポートと、モデュレータ圧を出力する出力ポートと、作動油を排出するドレンポートと、入力ポート及びドレンポートを選択的に開閉するスプールと、このスプールを一方に付勢するスプリングと、モデュレータ圧をフィードバック入力するフィードバックポートと、上記ソレノイドバルブからの制御圧を導入する制御ポートとが設けられて、上記入力ポートが上記出力ポートよりもスプリング側に、ドレンポートが上記出力ポートよりも反スプリング側に位置して配置されていると共に、上記スプールに対して上記制御ポートが反スプリング側に、フィードバックポートがスプリング側にそれぞれ配置されていることを特徴とする自動変速機の制御装置。

【請求項3】 油圧回路に、ライン圧を調整するレギュレータバルブと、このレギュレータバルブにライン圧制御用のモデュレータ圧を出力するモデュレータバルブと、作動油のドレン量を調節することにより上記モデュレータバルブの制御圧を変化させるソレノイドバルブとが設けられた自動変速機の制御装置であって、上記モデュレータバルブには、制御元圧が供給される入力ポートと、モデュレータ圧を出力する出力ポートと、作動油を排出するドレンポートと、入力ポート及びドレンポートを選択的に開閉するスプールと、このスプールを一方に付勢するスプリングと、モデュレータ圧をフィードバック入力するフィードバックポートと、上記ソレノイド

2

バルブからの制御圧を導入する制御ポートとが設けられて、上記入力ポートが上記出力ポートよりも反スプリング側に、ドレンポートが上記出力ポートよりもスプリング側に位置して配置されていると共に、上記制御ポート及びフィードバックポートがそれぞれ上記スプールに対して反スプリング側に配置されていることを特徴とする自動変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は自動変速機の制御装置、特に摩擦要素締結用のライン圧を供給する油圧回路に、オイルポンプの吐出圧を所定のライン圧に調整するレギュレータバルブと、上記ライン圧をエンジン負荷に対応する圧力に補正するモデュレータバルブとが備えられた自動変速機の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 トルクコンバータと変速歯車機構とを組み合わせ、この変速歯車機構の動力伝達経路を複数の摩擦要素の選択的締結によって切り換えることにより、当該自動車の運転状態に応じて変速段を自動的に切り換えるようにした自動変速機においては、上記摩擦要素に締結圧を供給する油圧回路が備えられることになるが、例えば特開昭62-35149号公報には、この種の油圧回路に、オイルポンプから吐出される作動油の圧力を所定のライン圧に調整するレギュレータバルブと、このレギュレータバルブにライン圧制御用のモデュレータ圧を供給するモデュレータバルブとを備えた構成が開示されている。

【0003】 すなわち、図11に示すように、モデュレータバルブ200は、スプリング201によって一方に付勢されたスプール200aを有すると共に、スプール200aのスプリング側に位置して制御圧が導入される制御ポート200bと、中間部分に位置してモデュレータ圧が出力される出力ポート200cと、反スプリング側に位置してモデュレータ圧がフィードバック入力されるフィードバックポート200dと、上記出力ポート200cよりも反スプリング側に位置して制御元圧が供給される入力ポート200eと、上記出力ポート200cよりもスプリング側に位置して作動油を排出するドレンポート200fとが設けられた構成であって、上記制御ポート200bにはソレノイドバルブ202によって調整された制御圧が導入されるようになっている。

【0004】 このような構成によれば、上記スプール200aの一端に作用するスプリング押付力 F_s と制御ポート200bから導入される制御圧による押付力 F_c との合力が、例えばスプール200aの他端に作用するモデュレータ圧による押付力 F_M よりも小さいときには、スプール200aが図面上右方に移動することによって出力ポート200cとドレンポート200fとが連通し、作動油が排出することによりモデュレータ圧が低下

3

すると共に、モデュレータ圧の低下によって上記押付力 F_M が低下したときにはスプール200aがスプリング201で押されて左方に移動し、該スプール200aに両方から作用する押付力がバランスしたときにドレンポート200fと出力ポート200cとの連通状態が遮断されて、そのときの圧力にモデュレータ圧が調整されることになる。したがって、上記ソレノイドバルブ201の動作特性を、図12に示すように、例えばエンジンのスロットル開度の増加に伴って制御圧が増大するように設定することにより、モデュレータバルブ200に供給される制御圧が概ねスロットル開度に対応する値に制御されることになり、それに伴って出力ポート200cから出力されるモデュレータ圧も制御圧に応じて増大されることになって、ひいてはレギュレータバルブで調整されるライン圧もスロットル開度（エンジン負荷）に対応する値に調整されることになる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報記載の従来技術においては、上記図11に示すように、モデュレータバルブ200における制御圧が導入される制御ポート200bが、スプール200aを押圧するスプリング201による付勢力と同方向に押付力が作用するように設けられていることから、次のような問題を発生することになる。

【0006】すなわち、モデュレータバルブ200に供給される制御圧は、作動油のドレン量を調節することにより制御されるようになっているため、作動油の温度が変化するとソレノイドバルブ202におけるドレン量が増加し、このためモデュレータバルブ200に供給される制御圧が温度変化を生じることになる。その場合に、スプリング押付力 F_S が油圧を増圧させる方向に作用することになるため、図12に示すように、モデュレータ圧がスロットル開度の全領域にわたって制御圧に応じた変化を示すことになる。したがって、ライン圧が相対的に低く調整される低負荷時においても、制御圧の温度変化によってモデュレータ圧が変動することになり、ひいてはレギュレータバルブで調整されるライン圧が制御圧の温度変化に起因して変動することになって、特にニュートラル状態からのセレクト時にショックを発生するおそれがあるのである。

【0007】この発明は、摩擦要素締結用のライン圧を供給する油圧回路に、ライン圧を調整するレギュレータバルブと、このレギュレータバルブにライン圧制御用のモデュレータ圧を出力するモデュレータバルブと、作動油のドレン量を調節することにより上記モデュレータバルブの制御圧を変化させるソレノイドバルブとが設けられた自動変速機における上記の問題に対処するもので、特に低負荷時におけるライン圧の温度変化を抑制することを目的とする。

【0008】

4

【課題を解決するための手段】すなわち、本願の請求項1に係る発明（以下、第1発明という）に係る自動変速機の制御装置は、油圧回路に、ライン圧を調整するレギュレータバルブと、このレギュレータバルブにライン圧制御用のモデュレータ圧を出力するモデュレータバルブと、作動油のドレン量を調節することにより上記モデュレータバルブの制御圧を変化させるソレノイドバルブとが設けられた自動変速機において、上記モデュレータバルブに、制御元圧が供給される入力ポートと、モデュレータ圧を出力する出力ポートと、作動油を排出するドレンポートと、上記出力ポートを入力ポートもしくはドレンポートに選択的に連通させるスプールと、このスプールを一方に付勢するスプリングと、モデュレータ圧がフィードバック入力されるフィードバックポートと、上記ソレノイドバルブからの制御圧が導入される制御ポートとを設けると共に、制御ポートを介してスプールに作用する制御圧による押付力とスプリング押付力との差が、フィードバックポートを介してスプールに作用するモデュレータ圧による押付力と均衡するように設定したことを特徴とする。

【0009】また、本願の請求項2に係る発明（以下、第2発明という）に係る自動変速機の制御装置は、油圧回路に、ライン圧を調整するレギュレータバルブと、このレギュレータバルブにライン圧制御用のモデュレータ圧を出力するモデュレータバルブと、作動油のドレン量を調節することにより上記モデュレータバルブの制御圧を変化させるソレノイドバルブとが設けられた自動変速機において、上記モデュレータバルブに、制御元圧が供給される入力ポートと、モデュレータ圧を出力する出力ポートと、作動油を排出するドレンポートと、入力ポート及びドレンポートを選択的に開閉するスプールと、このスプールを一方に付勢するスプリングと、モデュレータ圧をフィードバック入力するフィードバックポートと、上記ソレノイドバルブからの制御圧を導入する制御ポートとを設けて、上記入力ポートを上記出力ポートよりもスプリング側に、ドレンポートを上記出力ポートよりも反スプリング側に配置すると共に、上記スプールに対して上記制御ポートを反スプリング側に、フィードバックポートをスプリング側にそれぞれ配置したことを特徴とする。

【0010】そして、本願の請求項3に係る発明（以下、第3発明という）に係る自動変速機の制御装置は、油圧回路に、ライン圧を調整するレギュレータバルブと、このレギュレータバルブにライン圧制御用のモデュレータ圧を出力するモデュレータバルブと、作動油のドレン量を調節することにより上記モデュレータバルブの制御圧を変化させるソレノイドバルブとが設けられた自動変速機において、上記モデュレータバルブに、制御元圧が供給される入力ポートと、モデュレータ圧を出力する出力ポートと、作動油を排出するドレンポートと、入

5

カポート及びドレンポートを選択的に開閉するスプールと、このスプールを一方方向に付勢するスプリングと、モデュレータ圧をフィードバック入力するフィードバックポートと、上記ソレノイドバルブからの制御圧を導入する制御ポートとを設けて、上記入力ポートを上記出力ポートよりも反スプリング側に、ドレンポートを上記出力ポートよりもスプリング側に位置して配置すると共に、上記制御ポート及びフィードバックポートがそれぞれ上記スプールに対して反スプリング側に配置したことを特徴とする。

【0011】

【作用】上記の構成により、まず、第1発明によれば、モデュレータバルブの制御ポートを介してスプールに作用する制御圧による押付力とスプリング押付力との差が、フィードバックポートを介してスプールに作用するモデュレータ圧による押付力と均衡するように設定されているので、ソレノイドバルブから上記制御ポートに供給される制御圧が変動したとしても、例えば制御圧による押付力がスプリング押付力よりも大きくなるまではモデュレータ圧が一定に保たれることになり、これにより低負荷時におけるライン圧の温度変化が防止されることになって、セレクト時のショックが抑制されることになる。

【0012】また、第2発明によれば、モデュレータバルブには、制御元圧が供給される入力ポートをモデュレータ圧が出力される出力ポートよりもスプリング側に、ドレンポートを上記出力ポートよりも反スプリング側に位置して配置すると共に、スプールに対して制御ポートを反スプリング側に、フィードバックポートをスプリング側にそれぞれ配置したことにより、この場合においても制御圧による押付力がスプリング押付力よりも小さいときにはモデュレータ圧が一定に保たれることになり、特に制御圧を調整するソレノイドバルブの特性が、制御圧がエンジン負荷の増加に伴って増大するように設定されている場合における低負荷側のライン圧の温度変化が防止されることになる。

【0013】そして、第3発明によれば、モデュレータバルブには、制御元圧が供給される入力ポートをモデュレータ圧を出力する出力ポートよりも反スプリング側に、ドレンポートを上記出力ポートよりもスプリング側に位置して配置すると共に、上記制御ポート及びフィードバックポートをそれぞれ上記スプールに対して反スプリング側に配置したことにより、制御圧による押付力がスプリング押付力よりも大きいときにはモデュレータ圧が一定に保たれることになり、特に制御圧を調整するソレノイドバルブの特性が、制御圧がエンジン負荷の増加に伴って減少するように設定されている場合における低負荷側のライン圧の温度変化が防止されることになる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

6

【0015】図1に示すように、この実施例に係る自動変速機1は、パワートレインを構成する要素として、トルクコンバータ10と、該トルクコンバータ10と同一軸線上に配置された主変速機20と、これらの軸線と平行な軸線上に配置された副変速機30とを有する。

【0016】上記トルクコンバータ10は、エンジン出力軸2に連結されたケース11に一体のポンプ12と、該ポンプ12に対向配置されて該ポンプ12により作動油を介して駆動されるタービン13と、該ポンプ12とタービン13との間に配置され、かつワンウェイクラッチ14を介して変速機ケース3に支持されて、トルク増大作用を行うステータ15と、上記タービン13に連結された出力軸（タービンシャフト）16と、上記ケース11を介して出力軸16をエンジン出力軸2に直結するロックアップクラッチ17とで構成されている。

【0017】なお、該トルクコンバータ10と主変速機20との間には、上記ケース11を介してエンジン出力軸2に駆動されるオイルポンプ4が配置されている。

【0018】また、上記主変速機20は、上記トルクコンバータ出力軸16上における該トルクコンバータ側に配置されたフロント遊星歯車機構21と、反トルクコンバータ側に配置されたリヤ遊星歯車機構22とを有する。

【0019】そして、上記トルクコンバータ出力軸16が、直結クラッチ23を介してフロント遊星歯車機構21のサンギヤ21aに、また、前進クラッチ24を介してリヤ遊星歯車機構22のサンギヤ22aにそれぞれ結合されるようになっており、フロント遊星歯車機構21のリングギヤ21bと上記リヤ遊星歯車機構22のサンギヤ21aとが結合されている。また、上記フロント遊星歯車機構21のサンギヤ22aと変速機ケース3との間には、第1ワンウェイクラッチ25と中間ブレーキ26とが直列に配置され、かつ、これらに並列にエンジンブレーキ用のコーストブレーキ27が配置されていると共に、上記リヤ遊星歯車機構22のリングギヤ22bと変速機ケース3との間には、第2ワンウェイクラッチ28とローリバースブレーキ29とが並列に配置されている。

【0020】そして、フロント遊星歯車機構21及びリヤ遊星歯車機構22のピニオンキャリア21c、22cが結合され、これらに主変速機20から副変速機30へ動力を伝達する中間ギヤ5が連結されている。

【0021】このような構成により、この主変速機20によれば、前進3段と後退1段の変速段が得られる。

【0022】つまり、まず、前進クラッチ24のみを締結した状態では、トルクコンバータ出力軸16からの動力がリヤ遊星歯車機構22のサンギヤ22aに入力されると共に、リングギヤ22bが第2ワンウェイクラッチ28を介してケース3に固定されるので、該遊星歯車機構22のピニオンキャリア22cから中間ギヤ5に上記

7

トルクコンバータ出力軸16の回転が大きな減速比で減速されて出力され、主変速機20の1速が得られる。

【0023】また、この1速の状態から中間ブレーキ26が締結されると、第1ワンウェイクラッチ25を介してフロント遊星歯車機構21のサンギヤ21aが固定されるため、トルクコンバータ出力軸16から前進クラッチ24及びリヤ遊星歯車機構22のサンギヤ22aを介してフロント遊星歯車機構21のリングギヤ21bに入力される動力は、該フロント遊星歯車機構21で上記1速の減速比よりも小さな減速比で減速されて、ピニオンキャリヤ21cから中間ギヤ5に出力されることになり、主変速機20の2速が得られる。

【0024】さらに、上記の2速の状態から直結クラッチ23が締結されると、トルクコンバータ出力軸16からの動力は、前進クラッチ24及びリヤ遊星歯車機構22のサンギヤ22aを介してフロント遊星歯車機構21のリングギヤ21bに入力されると同時に、上記直結クラッチ23を介して該フロント遊星歯車機構21のサンギヤ21aにも入力されることになる。したがって、該フロント遊星歯車機構21は全体が一体回転することになって、ピニオンキャリヤ21cから中間ギヤ5にトルクコンバータ出力軸16の回転と等しい回転が出力され、主変速機20の3速が得られる。

【0025】そして、上記前進クラッチ24が解放されて、直結クラッチ23とローリバースブレーキ29とが締結されれば、トルクコンバータ出力軸16からの動力はフロント遊星歯車機構21のサンギヤ21aに入力される一方において、リヤ遊星歯車機構22のリングギヤ22bが固定されることにより、両遊星歯車機構21、22のピニオンキャリヤ21c、22cから中間ギヤ5に上記トルクコンバータ出力軸16の回転が逆転されて出力され、後退速が得られる。

【0026】なお、1速及び2速の状態での減速時には、上記第2、第1ワンウェイクラッチ28、25がそれぞれ空転して、エンジンブレーキが作動しないことになるが、エンジンブレーキ用レンジでの1速時には、第2ワンウェイクラッチ28に並列のローリバースブレーキ29が締結されることにより、また、2速時には第1ワンウェイクラッチ25に並列のコーストブレーキ27が締結されることにより、エンジンブレーキが作動する1速及び2速が得られることになる。

【0027】一方、上記副変速機30は遊星歯車機構31を有し、上記主変速機20における中間ギヤ5に常時噛み合った中間ギヤ6が該遊星歯車機構31のリングギヤ31aに連結されていると共に、該遊星歯車機構31のリングギヤ31aとサンギヤ31bとの間には直結クラッチ32が配置され、かつ、サンギヤ31bと変速機ケース3との間には、第3ワンウェイクラッチ33と減速ブレーキ34とが並列に配置されている。そして、該遊星歯車機構31のピニオンキャリヤ31cに出力ギヤ

8

7が連結され、該ギヤ7から差動装置を介して左右の駆動輪（図示せず）に動力が伝達されるようになってい

る。
【0028】この副変速機30は、主変速機20から中間ギヤ5、6を介して入力される動力を前進2段に変速して出力ギヤ7に出力することができるようになってい

る。
【0029】つまり、直結クラッチ32が解放され、かつ減速ブレーキ34が締結されれば、遊星歯車機構31のサンギヤ31bが固定されることにより、該遊星歯車機構31のリングギヤ31aに入力される中間ギヤ6からの動力が減速されてピニオンキャリヤ31cから出力ギヤ7に出力され、また、上記直結クラッチ32が締結され、かつ減速ブレーキ34が解放されれば、該遊星歯車機構31のリングギヤ31aとサンギヤ31bとが結合されることにより、上記中間ギヤ6からの動力がそのまま出力ギヤ7に出力されることになる。

【0030】このようにして、主変速機20によって前進3段、後退1段の変速段が得られ、また、副変速機30によって、主変速機20の出力に対して前進2段の変速段が得られるから、自動変速機の全体としては、前進6段、後退2段の変速段がえられることになるが、この実施例では、これらの変速段のうち、前進5段と後退1段の変速段を採用するようになっている。

【0031】ここで、この前進5段、後退1段の各変速段における各クラッチやブレーキの作動状態をまとめると、表1のようになる。なお、表1中、(○)は、エンジンブレーキ用の変速段のみで締結されることを示す。

【0032】

【表1】

9

| | 主 変 速 機 | | | | | | 副 変 速 機 | | | | | |
|-----|---------|------------|------------|------------|--------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----|------------|------------|---------------------|
| | 変速段 | 直結 クラッチ | 前進 クラッチ | 中間 ブレーキ | コースト ブレーキ | ロー リバース ブレーキ | 第1ワン ウェイ クラッチ | 第2ワン ウェイ クラッチ | 変速段 | 直結 クラッチ | 減速 ブレーキ | 第3ワン ウェイ クラッチ |
| 1 速 | 1速 | | ○ | | | (○) | Free | Lock | 減速 | | ○ | Lock |
| 2 速 | 1速 | | ○ | | | (○) | Free | Lock | 直結 | ○ | | Free |
| 3 速 | 2速 | | ○ | ○ | ○ | | Lock | Free | 減速 | | ○ | Lock |
| 4 速 | 3速 | ○ | ○ | ○ | | | Free | Free | 減速 | | ○ | Lock |
| 5 速 | 3速 | ○ | ○ | ○ | | | Free | Free | 直結 | ○ | | Free |
| 後退速 | 後退速 | ○ | | | | ○ | Free | Free | 減速 | | ○ | Free |

次に、上記表1に従って各クラッチ及びブレーキを選択的に締結させることにより、運転状態もしくは運転者の要求に応じた変速段を形成する油圧回路について説明する。

【0033】図2に示すように、この油圧回路40には、まず、オイルポンプ4から吐出される作動油の圧力を所定圧力のライン圧に調整するレギュレータバルブ41が備えられ、該レギュレータバルブ41によって調整されたライン圧が、メインライン42により、運転者によって操作されるマニュアルバルブ43と、各種制御用元圧を生成する第1～第3レデュースバルブ44、

10

45、46とに供給されるようになっている。

【0034】これらのレデュースバルブ44～46のうち、第1レデュースバルブ44によって減圧された制御用元圧はライン47を介してモデュレータバルブ48に供給されると共に、このモデュレータバルブ48の制御ポート48aにはデューティソレノイドバルブ49によって調整された制御圧が供給されるようになっている。したがって、該モデュレータバルブ48においては、上記デューティソレノイドバルブ49のデューティ率（1ON、OFFサイクル中のON時間の比率）に応じたモデュレータ圧が生成されることになると共に、このモデュレータ圧がライン50を介して上記レギュレータバルブ41の第1増圧ポート41aに供給されることにより、ライン圧が上記デューティ率に応じて増圧されることになる。その場合に、上記デューティ率は例えばエンジンのスロットル開度等に応じて設定することにより、ライン圧が該スロットル開度等に応じた値に調整されることになる。なお、上記モデュレータ圧をレギュレータバルブ41の第1増圧ポート41aに供給するライン50には、デューティソレノイドバルブ49の周期的ON、OFF動作に起因する油圧の脈動を抑制するためのアキュムレータ51が設置されている。

【0035】また、上記マニュアルバルブ43は、D、3、2、1の各前進レンジと、R（後退）レンジと、N（中立）レンジと、P（駐車）レンジの設定が可能とされており、前進レンジでは、上記メインライン42を前進52ラインに、Rレンジでは後退ライン53にそれぞれ接続させるようになっている。そして、前進ライン52は、作動油の供給時と排出時とで絞り量を異ならせたオリフィス54を介して前進クラッチ24に導かれており、したがって、D、3、2、1の各前進レンジでは、前進クラッチ24が常時締結されることになる。

【0036】ここで、この前進ライン52には、前進クラッチ24への締結圧の供給時におけるショックを緩和するための第1アキュムレータ55が設置され、このアキュムレータ55に上記メインライン42からライン56を介して背圧が供給されるようになっている。また、上記後退ライン53からはレギュレータバルブ41の第2増圧ポート41bに通じるライン57が分岐され、Rレンジでライン圧の調整値を高くするようになっている。

【0037】一方、上記メインライン42、前進ライン52及び後退ライン53からは、主変速機20における変速用の第1、第2、第3シフトバルブ61、62、63と、副変速機30における変速用の第4、第5シフトバルブ64、65とにライン圧が供給されるようになっている。

【0038】これらのシフトバルブ61～65は、いずれも一端に制御ポート61a～65aが設けられ、上記第2レデュースバルブ45から導かれた制御用元圧

11

ライン66が主変速機用の第1～第3シフトバルブ61～63の各制御ポート61a～63aに、また、第3レデューシングバルブ46から導かれた制御用元圧ライン67が副変速機用の第4、第5シフトバルブ64、65の各制御ポート64a、65aにそれぞれ接続されている。

【0039】そして、上記制御用元圧ライン66、67には、第1～第5シフトバルブ61～65に対応させて第1～第5ON-OFFソレノイドバルブ71～75が設置されている。これらのON-OFFソレノイドバルブ71～75は、ON時に当該シフトバルブ61～65の制御ポート61a～65a内をドレンさせるようにな

12

*っており、したがって、各シフトバルブ61～65のスプールは、対応するON-OFFソレノイドバルブ71～75がONのときに図面上、左側に位置し、OFFのときに右側に位置することになる。

【0040】ここで、上記第1～第5ON-OFFソレノイドバルブ71～75の状態と変速段との関係をまとめると、表2に示すようになる。なお、この表2中、

(1)、(2)はエンジンブレーキ用の1速及び2速を示す。また、OFFは、一旦ONとなった後、OFFに切り換わることを示す。

【0041】

【表2】

| ON-OFF ソレノイド バルブ | | P | R | N | D, 3, 2, 1 | | | | | | |
|------------------------|----|-----|-----|-----|------------|-----|------|------|-----|-----|------|
| | | | | | 1 | (1) | 2 | (2) | 3 | 4 | 5 |
| 主 変 速 機 | 第1 | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | OFF | OFF | OFF |
| | 第2 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON |
| | 第3 | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | OFF | ON | ON | OFF | OFF |
| 副 変 速 機 | 第4 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF* | OFF* | OFF | OFF | OFF* |
| | 第5 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON |

そして、この表2に示すような各ON-OFFソレノイドバルブ71～75のON、OFFの組合せに応じて、各シフトバルブ61～65のスプールの位置が決定されることにより、上記メインライン42或は前進ライン52もしくは後退ライン53から各クラッチ及びブレーキに通じるラインが選択的に連通され、これにより、前記表1に示すところに従って各クラッチ及びブレーキが締結されて、1～5速と後退速とが得られることになる。

【0042】その場合に、主変速機20における直結クラッチ23、コーストブレーキ27、ローリバースブレーキ29及び中間ブレーキ26については、ライン圧を減圧して所定の締結圧に調整するためのコントロールバルブ76、77、78、79がそれぞれ備えられている。そして、これらのバルブのうちのコーストブレーキ用、ローリバースブレーキ用及び中間ブレーキ用のコントロールバルブ77、78、79については、制御ポート77a、78a、79aに第1リニアソレノイドバルブ81によって調整された制御圧がラインライン82を介して供給されるようになっており、また、直結クラッチ用コントロールバルブ76の制御ポート76aには、直結クラッチ23に供給された締結圧自体がライン83を介して制御圧として供給されるようになっている。

【0043】なお、上記第1リニアソレノイドバルブ81は、上記第1レデューシングバルブ44からライン47及びライン84を介して供給される制御用元圧をコン

トローラ（図3参照）からの制御信号に応じて調整して、そのときの変速段や運転状態に応じた制御圧を生成するようになっている。また、上記直結クラッチ用コントロールバルブ76と、上記ローリバースブレーキ用コントロールバルブ78の一端に設けられたポート76b、78bには、上記後退ライン53から分岐されたライン85を介して調圧動作禁止用ライン86、87がそれぞれ接続され、Rレンジで、これらのポート76b、78bにライン圧が供給されてスプールが図面上、左側の位置に固定されることにより、該直結クラッチ用及びローリバースブレーキ用コントロールバルブ76、78の調圧（減圧）動作が阻止されるようになっている。さらに、中間ブレーキ用コントロールバルブ79の一端のポート79bには、コーストブレーキ27に締結圧が供給されるときに、該締結圧がライン88を介して供給されて、該コントロールバルブ79の調圧動作が制限されるようになっている。

【0044】また、上記第1リニアソレノイドバルブ81によって生成された制御圧は、アクキュムレータ用モデュレータバルブ89の制御ポート89aにも供給されるようになっている。このモデュレータバルブ89は、メインライン42からライン90を介して供給されるライン圧を上記第1リニアソレノイドバルブ81からの制御圧に応じて調整して第2、第3アクキュムレータ91、92用の排圧を生成し、これをライン93、94によって

13

これらのアキュムレータ91、92の背圧ポート91a、92aに供給するようになっている。

【0045】さらに、副変速機30の制御用としては、直結クラッチ32及び減速ブレーキ34に供給される締結圧を調整する第2リニアソレノイドバルブ95が備えられている。この第2リニアソレノイドバルブ95は、メインライン42からライン96を介してライン圧が制御用元圧として供給され、これをコントローラからの制御信号に応じて調整して、上記直結クラッチ32もしくは減速ブレーキ34に供給される締結圧を生成する。

【0046】ここで、この油圧回路40による各変速段についての各クラッチやブレーキに対する締結圧の供給状態を具体的に説明する。

【0047】まず、Dレンジ等で採用されるエンジンブレーキの作動しない1速では、主変速機20側では、第1～第3ON-OFFソレノイドバルブ71～73がON、OFF、OFFの状態にあって、第1～第3シフトバルブ61～63のスプールが左側、右側、右側にそれぞれ位置している。この状態では、前進ライン52から分岐されたライン101が第1シフトバルブ61を介してライン102に連通し、さらに第2シフトバルブ62を介してライン103に連通するが、このライン103は第3シフトバルブ63で遮断される。また、同じく前進ライン52から分岐された他のライン104は第2シフトバルブ62で、メインライン42から分岐されたライン105は第1シフトバルブ61でそれぞれ遮断される。したがって、この場合は、前述のように、前進レンジで常時締結される前進クラッチ24のみが締結された状態となり、主変速機20においてエンジンブレーキが作動しない1速が得られる。

【0048】そして、副変速機30においては、第4、第5ON-OFFソレノイドバルブ74、75が共にOFFの状態にあって、第4、第5シフトバルブ64、65のスプールが共に右側に位置することにより、メインライン42から分岐されたライン106が第4シフトバルブ64を介してライン107に連通し、さらに、第5シフトバルブ65を介して減速ブレーキ34に通じるライン108に連通して該ブレーキ34にライン圧が供給される。したがって、該減速ブレーキ34が締結されて、副変速機30の変速段が減速段となり、その結果、自動変速機全体としての変速段はエンジンブレーキの作動しない1速となる。

【0049】また、1レンジや2レンジ等で採用されるエンジンブレーキ用の1速では、上記のエンジンブレーキ非作動の1速に対して第3ソレノイドバルブ73がONとなり、これに伴って、第3シフトバルブ63のスプールが左側に位置する。

【0050】したがって、この場合は、上記前進ライン52が、その分岐ライン101、第1シフトバルブ61、ライン102、第2シフトバルブ62、ライン10

14

3及び第3シフトバルブ63を介してローリバースブレーキ用コントロールバルブ78に通じるライン109に連通し、該コントロールバルブ78にライン圧が供給されることになる。そして、このコントロールバルブ78に供給されたライン圧は、第1リニアソレノイドバルブ81から供給されている制御圧に応じた締結圧に調整され、この締結圧がローリバースブレーキ29に供給されることになる。これにより、前進クラッチ24に加えて、ローリバースブレーキ29が締結され、主変速機20において、エンジンブレーキ用の1速が得られることになる。そして、副変速機30の変速段は、前述のエンジンブレーキ非作動の1速の場合と同様に、減速段に設定されているから、自動変速機全体として、エンジンブレーキが作動する1速が得られる。

【0051】次に、Dレンジ等で採用されるエンジンブレーキ非作動の2速、及び1レンジや2レンジ等で採用されるエンジンブレーキ用の2速では、上記のエンジンブレーキ非作動の1速及びエンジンブレーキ用の1速の状態に対して副変速機30の変速段のみが変化する。つまり、副変速機30における第5ON-OFFソレノイドバルブ75がONとなり、これに伴って第5シフトバルブ65のスプールが左側に位置する。したがって、第4シフトバルブ64から該第5シフトバルブ65に導かれているライン107が直結クラッチ32に通じるライン110に連通されて、該直結クラッチ32が締結されることになり、副変速機30の変速段が直結段となる。これにより、自動変速機の全体として、エンジンブレーキが作動しない2速或はエンジンブレーキが作動する2速が得られることになる。

【0052】なお、上記副変速機30における減速段から直結段への切換時には、第4ON-OFFソレノイドバルブ74が一旦ONとなった後、OFFとなる。そのため、第4シフトバルブ64のスプールが一時的に左側に位置して、上記ライン106、107間を遮断する。そして、この間は第2リニアソレノイドバルブ95が締結圧を調整し、これをライン97及び第5シフトバルブ65を介して直結クラッチ32に供給する。

【0053】さらに、3速では、主変速機20において、第1～第3ON-OFFソレノイドバルブ71～73がOFF、ON、ONとなり、これに伴って第1～第3シフトバルブ61～63のスプールが、右側、左側、左側に位置することになる。この場合、まず、前進ライン52からの一方の分岐ライン101が、第1シフトバルブ61を介してライン111に連通し、さらに第3シフトバルブ63を介してコーストブレーキ用コントロールバルブ77に通じるライン112に連通する。したがって、該コントロールバルブ77にライン圧が供給され、これが第1リニアソレノイドバルブ81からの制御圧に応じた締結圧に調整された上で、コーストブレーキ27に供給され、該ブレーキ27を締結させる。

15

【0054】また、前進ライン52からの他方の分岐ライン104が第2シフトバルブ62を介して中間ブレーキ用コントロールバルブ79に通じるライン113に連通し、該コントロールバルブ79にライン圧を供給する。その場合に、このコントロールバルブ79には、上記第1リニアソレノイドバルブ81からの制御圧が供給されると共に、上記コストブレーキ27に供給されている締結圧がライン88を介して制御圧として供給されて、これらの制御圧に応じて調整された締結圧が中間ブレーキ26に供給されることになる。その結果、主変速機20においては、前進クラッチ24に加えて中間ブレーキ26が締結され、しかも上記コストブレーキ27も締結されることにより、エンジンプレーキが作動する2速となる。

【0055】一方、副変速機30においては、第4、第5ON-OFFソレノイドバルブ74、75が共にOFFの状態にあって、前述の1速の場合と同様にして、変速段が減速段に設定されている。したがって、自動変速機の全体としては、所定の減速比を有し、かつ、エンジンプレーキが作動する3速が得られることになる。

【0056】また、4速では、主変速機20においては、第1～第3ON-OFFソレノイドバルブ71～73がOFF、ON、OFFとなって、第1～第3シフトバルブ61～63のスプールが右側、左側、右側に位置する。そのため、メインライン42から分岐されたライン105が第1シフトバルブ61を介してライン114に連通すると共に、さらに、第3シフトバルブ63を介して直結クラッチ用コントロールバルブ76に通じるライン115に連通し、したがって、該コントロールバルブ76にライン圧が供給されることになる。そして、このコントロールバルブ76によって調整された締結圧がライン116によって直結クラッチ23に供給され、該クラッチ23を締結させる。これにより、主変速機20は、前進クラッチ24と直結クラッチ23とが締結されて3速となる。ここで、直結クラッチ23の締結時には、第2アキュムレータ91の作用により、締結圧が徐々に供給されるようになっている。

【0057】一方、副変速機30は、前述の3速の場合と同様に、第4、第5ON-OFFソレノイドバルブ74、75が共にOFFの状態にあって、変速段は減速段に設定されており、その結果、自動変速機の全体としては4速が得られることになる。

【0058】そして、この4速の状態から副変速機30における第5ON-OFFソレノイドバルブ75がONとなって第5シフトバルブ65のスプールが左側に位置することにより、該副変速機30における直結クラッチ32が締結されて変速段が直結段となり、その結果、自動変速機全体としての変速段が5速となる。なお、この場合も、副変速機30の直結段への切換時に、第4ON-OFFソレノイドバルブ74が一旦ONとなることに

16

より、直結クラッチ32へは、第2リニアソレノイドバルブ95によって調整された締結圧が一時的に供給される。

【0059】さらに、上記マニュアルバルブ43がRレンジに操作された後退速においては、該マニュアルバルブ43を介して後退ライン53がメインライン42に連通されると共に、第1～第3ON-OFFソレノイドバルブ71～73がOFF、OFF、OFFの状態となつて、第1～第3シフトバルブ61～63のスプールがいずれも右側に位置することになる。

【0060】そのため、まず、メインライン42から分岐されたライン105が、前述の4速及び5速の場合と同様に、第1シフトバルブ61を介してライン114に連通すると共に、さらに、第3シフトバルブ63を介して直結クラッチ用コントロールバルブ76に通じるライン115に連通し、したがって、該コントロールバルブ76にライン圧が供給されることになる。この場合は、該コントロールバルブ76の一端のポート76bに、上記後退ライン53からライン85、86を介してライン圧が供給されて、該コントロールバルブ76のスプールが図面上、左側に固定されることにより、上記ライン115から供給されたライン圧が、減圧されることなく、ライン116を介してそのまま直結クラッチ24に供給され、該直結クラッチ24を高い締結圧で締結させる。

【0061】また、上記後退ライン53は、作動油の供給方向と排出方向とで絞り量が異なるオリフィス117を有するライン118、第3シフトバルブ63及び前述のライン109を介してローリバースブレーキ用コントロールバルブ78に連通して、上記のエンジンプレーキ用の1速の場合と同様に、該コントロールバルブ78にライン圧を供給する。この場合、コントロールバルブ78の一端のポート78bには、上記後退ライン53から分岐されたライン85、87によってライン圧が導入されることにより、該コントロールバルブ78のスプールが図面上、左側に固定されることになる。そのため、上記ライン109によって供給されているライン圧は、該コントロールバルブ78で調整されることなく、そのままローリバースブレーキ29に供給され、該ローリバースブレーキ29を高い締結圧で締結することになる。

【0062】これにより、主変速機20においては、直結クラッチ24及びローリバースブレーキ29が締結され、後退速が得られる。この場合、副変速機30においては、第4、第5ON-OFFソレノイドバルブ74、75ともOFFの状態にあって、減速段に設定された状態にある。

【0063】なお、上記ローリバースブレーキ29に締結圧が供給される際には、上記ライン118からライン119を介して第3アキュムレータ92に作動油が導入されることにより、該締結圧が徐々に立ち上がることになる。

17

【0064】以上の構成に加えて、この油圧回路40には、トルクコンバータ10内のロックアップクラッチ17を制御するためのロックアップ第1、第2シフトバルブ121、122と、ロックアップコントロールバルブ123とが備えられている。

【0065】そして、メインライン42から第1シフトバルブ121とコントロールバルブ123とにコンバータライン124が導かれていると共に、第1シフトバルブ121の一端の制御ポート121aには、上記第2レデューシングバルブ45からの制御ライン66がライン125を介して接続されている。そして、このライン125にはロックアップ制御用のON-OFFソレノイドバルブ126が設置され、該バルブ126がOFFのときに、上記第1シフトバルブ121の制御ポート121aに制御圧が導入されることにより、該バルブ121のスプールが左側に位置するようになっており、このとき、上記コンバータライン124がトルクコンバータ10内のロックアップ解放室17aに通じる解放ライン127に連通し、これによってロックアップクラッチ17が解放される。

【0066】一方、上記ON-OFFソレノイドバルブ126がONとなって、第1シフトバルブ121の制御ポート121aから制御圧がドレンされることにより、該バルブ121のスプールが右側に位置すると、上記コンバータライン124がトルクコンバータ10内のロックアップ締結室17bに通じる締結ライン128に連通し、これによりロックアップクラッチ17が締結される。そして、このとき、上記解放ライン127は第1シフトバルブ121及びライン129を介してロックアップコントロールバルブ123に通じ、該コントロールバルブ123で調整された作動圧が、ロックアップ解放圧としてロックアップクラッチ17の解放室17bに供給される。

【0067】つまり、上記コントロールバルブ123の一端の制御ポート123aには、上記第1レデューシングバルブ44からの制御ライン130が接続されていると共に、この制御ライン130にはデューティソレノイドバルブ131が設置され、上記制御ポート123aに供給される制御圧を該デューティソレノイドバルブ131に与えられる制御信号のデューティ率に応じて調整することにより、上記解放圧を調整するようになっているのである。

【0068】また、上記デューティソレノイドバルブ131によって生成される制御圧は、ライン132を介して第2シフトバルブ122の制御ポート122aにも供給される。そして、該制御圧が所定値以下の場合には、第1シフトバルブ122のスプールが右側に位置することにより、メインライン42からライン56を介して導かれたライン133がライン134を介して上記コントロールバルブ123の調圧阻止ポート123bに連通し

18

て、該ポート123bにライン圧が供給されることにより、コントロールバルブ123による解放圧の調整動作が阻止され、このときロックアップクラッチ17は締結圧のみが供給された完全締結状態になる。

【0069】そして、上記制御圧が所定値以上となったときに、コントロールバルブ123による解放圧の調整動作が行われ、この解放圧に応じてロックアップクラッチ17がスリップ制御されるようになっている。

【0070】ここで、上記第2シフトバルブ122のスプールは、制御圧の非導入時に右側に位置し、このとき直結クラッチ24に通じるライン52上のオリフィス54をバイパスするライン135を開通させるようになっている。

【0071】なお、この油圧回路40に備えられたライン圧調整用のデューティソレノイドバルブ49、変速用の第1～第5ON-OFFソレノイドバルブ71～75、締結圧調整用の第1、第2リニアソレノイドバルブ81、95、ロックアップ制御用のON-OFFソレノイドバルブ126及びデューティソレノイドバルブ131は、図3に示すように、コントローラ140からの制御信号によって制御されるようになっている。そして、このコントローラ140には、車速を検出するセンサ141からの信号、エンジンのスロットル開度を検出するセンサ142からの信号、及び運転者によって選択されたシフト位置（レンジ）を検出するセンサ143からの信号等が入力され、これらの信号によって示される運転状態や運転者の要求に応じて上記各ソレノイドバルブを制御するようになっている。

【0072】次に、本発明の特徴部分であるモデュレータバルブ48について説明すると、このモデュレータバルブ48は、図4に示すように、デューティソレノイドバルブ49によって調整されたデューティ制御圧が導入される上記制御ポート48aに加えて、ライン47を介して制御元圧が供給される入力ポート48bと、モデュレータ圧をライン50を介してレギュレータバルブ41の第1増圧ポート41aに出力する出力ポート48cと、作動油を排出するドレンポート48dと、上記出力ポート48cを入力ポート48bもしくはドレンポート48dに選択的に連通させるスプール48eと、このスプール48eを一方向に付勢するスプリング48fと、モデュレータ圧をフィードバック入力するフィードバックポート48gとを有する。

【0073】そして、この実施例においては、上記入力ポート48bが上記出力ポート48cよりもスプリング側に、ドレンポート48dが上記出力ポート48cよりも反スプリング側にそれぞれ配置されていると共に、上記スプール48eに対して反スプリング側には上記制御ポート48aが、同じくスプール48eに対してスプリング側にはフィードバックポート48gが配置されている。

19

【0074】ここで、上記デューティソレノイドバルブ49のデューティ率は、図5に示すようにスロットル開度 θ の増加に伴って全開状態を示す100%からリニアに減少するように設定されている。

【0075】上記の構成によれば、スプール48eに作用するスプリング48fによる押付力を F_s 、制御ポート48aに導入される制御圧による押付力を F_c 、フィードバックポート48gにフィードバック入力されるモデュレータ圧による押付力を F_M とすると、次の関係式①が成立したときにスプール48eが図に示す中立位置で停止することになる。

【0076】

$$F_M = F_c - F_s \quad \text{.....①}$$

つまり、図6に示すように、モデュレータ圧 P_M に対してはスプリング押付力 F_s が油圧を低下させる方向に作用することになる。したがって、図6の破線で示すように、スロットル開度 θ の増加に伴ってデューティ制御圧 P_c が上昇することになるが、デューティ制御圧 P_c による押付力 F_c がスプリング押付力 F_s とほぼ等しくなる所定開度 θ に達するまではモデュレータ圧 P_M が生成されないこととなる。これにより、低負荷側でデューティ制御圧 P_c に温度変化が生じたとしてもモデュレータ圧 P_M が立ち上がることがなく、したがってライン圧の温度変化が抑制されることとなる。

【0077】次に、図7～図9を用いてモデュレータバルブの他の実施例について説明する。

【0078】すなわち、この実施例におけるモデュレータバルブ150は、図7に示すように、デューティ制御圧が導入される制御ポート150aと、制御元圧が供給される入力ポート150bと、モデュレータ圧を出力する出力ポート150cと、作動油を排出するドレンポート150dと、上記出力ポート150cを入力ポート150bもしくはドレンポート150dに選択的に連通させるスプール150eと、このスプール150eを一方向に付勢するスプリング150fと、モデュレータ圧をフィードバック入力するフィードバックポート150gとを有する点は上記実施例と共通する。

【0079】そして、この実施例においては、上記入力ポート150bが上記出力ポート150cよりも反スプリング側に、ドレンポート150dが上記出力ポート150cよりもスプリング側に配置されていると共に、上記制御ポート150a及びフィードバックポート150gがそれぞれ上記スプール150eに対して反スプリング側に配置されている。

【0080】この場合において、デューティ制御圧 P_c を生成するデューティソレノイドバルブのデューティ率は、図8に示すようにスロットル開度 θ の増加に伴って全開状態を示す0%からリニアに増大するように設定されている。

【0081】上記の構成によれば、スプール150eに

20

作用するスプリング150fによる押付力を F_s 、制御ポート150aに導入される制御圧による押付力を F_c 、フィードバックポート150gにフィードバック入力されるモデュレータ圧 P_M による押付力を F_M とすると、次の関係式②が成立したときにスプール150eが図に示す中立位置で停止することになる。

【0082】

$$F_M = F_s - F_c \quad \text{.....②}$$

つまり、図9に示すように、デューティ制御圧 P_c はスロットル開度 θ の増加に伴って減圧されることとなるが、このデューティ制御圧 P_c によるスプール150eの押付力 F_c は、該スプール150eをドレン方向に作用することになる。したがって、出力ポート150cに出力されるモデュレータ圧 P_M は、図10に示すようにスロットル開度 θ の増加に伴って上昇するように変化することになる。その場合に、所定開度 θ_2 よりも低負荷側においては、デューティ制御圧 P_c による押付力 F_c がスプリング押付力 F_s よりも大きくなるため、上記所定開度 θ_2 よりも低負荷側ではモデュレータ圧 P_M が生成されないこととなる。これにより、低負荷側でデューティ制御圧 P_c に温度変化が生じたとしてもモデュレータ圧 P_M が立ち上がることがなく、したがってライン圧の温度変化が抑制されることとなる。

【0083】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、モデュレータバルブの制御ポートを介してスプールに作用する制御圧による押付力とスプリング押付力との差が、フィードバックポートを介してスプールに作用するモデュレータ圧による押付力と均衡するように設定されているので、ソレノイドバルブから上記制御ポートに供給される制御圧が変動したとしても、例えば制御圧による押付力がスプリング押付力よりも大きくなるまではモデュレータ圧が一定に保たれることになり、これにより低負荷時におけるライン圧の温度変化が防止されることになって、セレクト時のショックが抑制されることとなる。

【0084】また、第2発明によれば、モデュレータバルブには、制御元圧が供給される入力ポートをモデュレータ圧が出力される出力ポートよりもスプリング側に、ドレンポートを上記出力ポートよりも反スプリング側に位置して配置すると共に、スプールに対して制御ポートを反スプリング側に、フィードバックポートをスプリング側にそれぞれ配置したことにより、この場合においても制御圧による押付力がスプリング押付力よりも小さいときにはモデュレータ圧が一定に保たれることになり、特に制御圧を調整するソレノイドバルブの特性が、制御圧がエンジン負荷の増加に伴って増大するように設定されている場合における低負荷側のライン圧の温度変化が防止されることとなる。

【0085】そして、第3発明によれば、モデュレータバルブには、制御元圧が供給される入力ポートをモデュ

21

レータ圧を出力する出力ポートよりも反スプリング側に、ドレシポートを上記出力ポートよりもスプリング側に位置して配置すると共に、上記制御ポート及びフィードバックポートをそれぞれ上記スプールに対して反スプリング側に配置したことにより、制御圧による押付力がスプリング押付力よりも大きいときにはモデュレータ圧が一定に保たれることになり、特に制御圧を調整するソレノイドバルブの特性が、制御圧がエンジン負荷の増加に伴って減少するように設定されている場合における低負荷側のライン圧の温度変化が防止されることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例に係る自動変速機の骨子図である。

【図2】 同自動変速機の油圧回路を示す回路図である。

【図3】 図2の油圧回路における各ソレノイドバルブに対する制御システム図である。

【図4】 図2の油圧回路におけるライン圧制御部分の要部拡大図である。

【図5】 スロットル開度とデューティ率との関係を示す特性図である。

【図6】 実施例の作用を示す特性図である。

【図7】 モデュレータバルブの他の実施例を示す油圧*

22

*回路図である。

【図8】 上記実施例におけるスロットル開度とデューティ率との関係を示す特性図である。

【図9】 スロットル開度とデューティ制御圧との関係を示す特性図である。

【図10】 スロットル開度とモデュレータ圧との関係を示す特性図である。

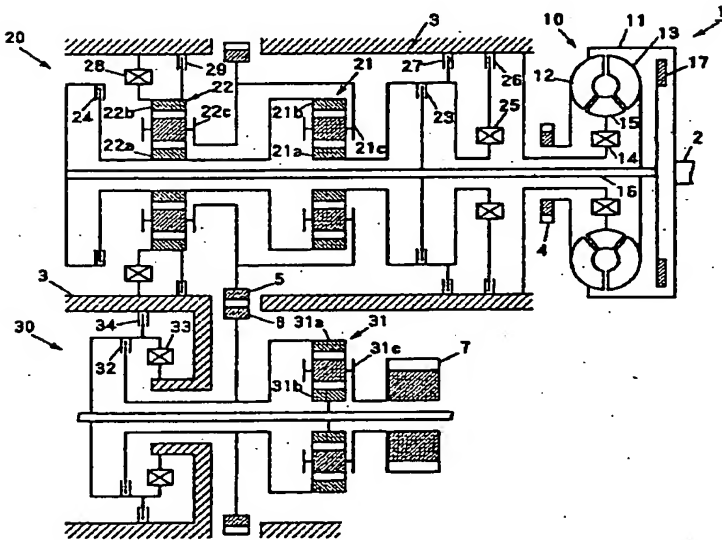
【図11】 モデュレータバルブの従来例を示す回路図である。

【図12】 従来例におけるスロットル開度と油圧との関係を示す特性図である。

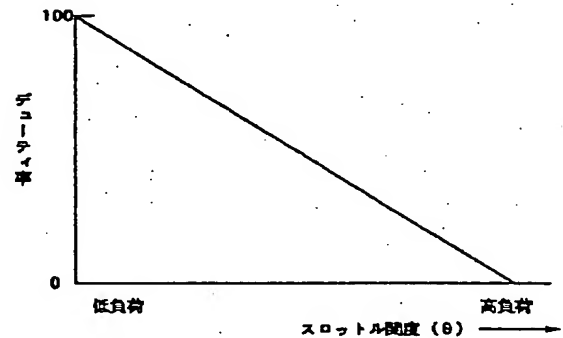
【符号の説明】

- 40 油圧回路
- 41 レギュレータバルブ
- 48 モデュレータバルブ
- 48a 制御ポート
- 48b 入力ポート
- 48c 出力ポート
- 48d ドレシポート
- 48e スプール
- 48f スプリング
- 48g フィードバックポート
- 49 デューティソレノイドバルブ

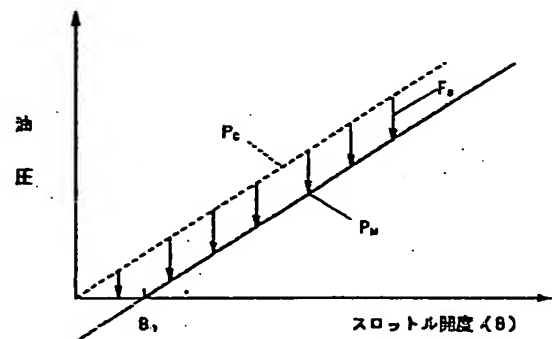
【図1】



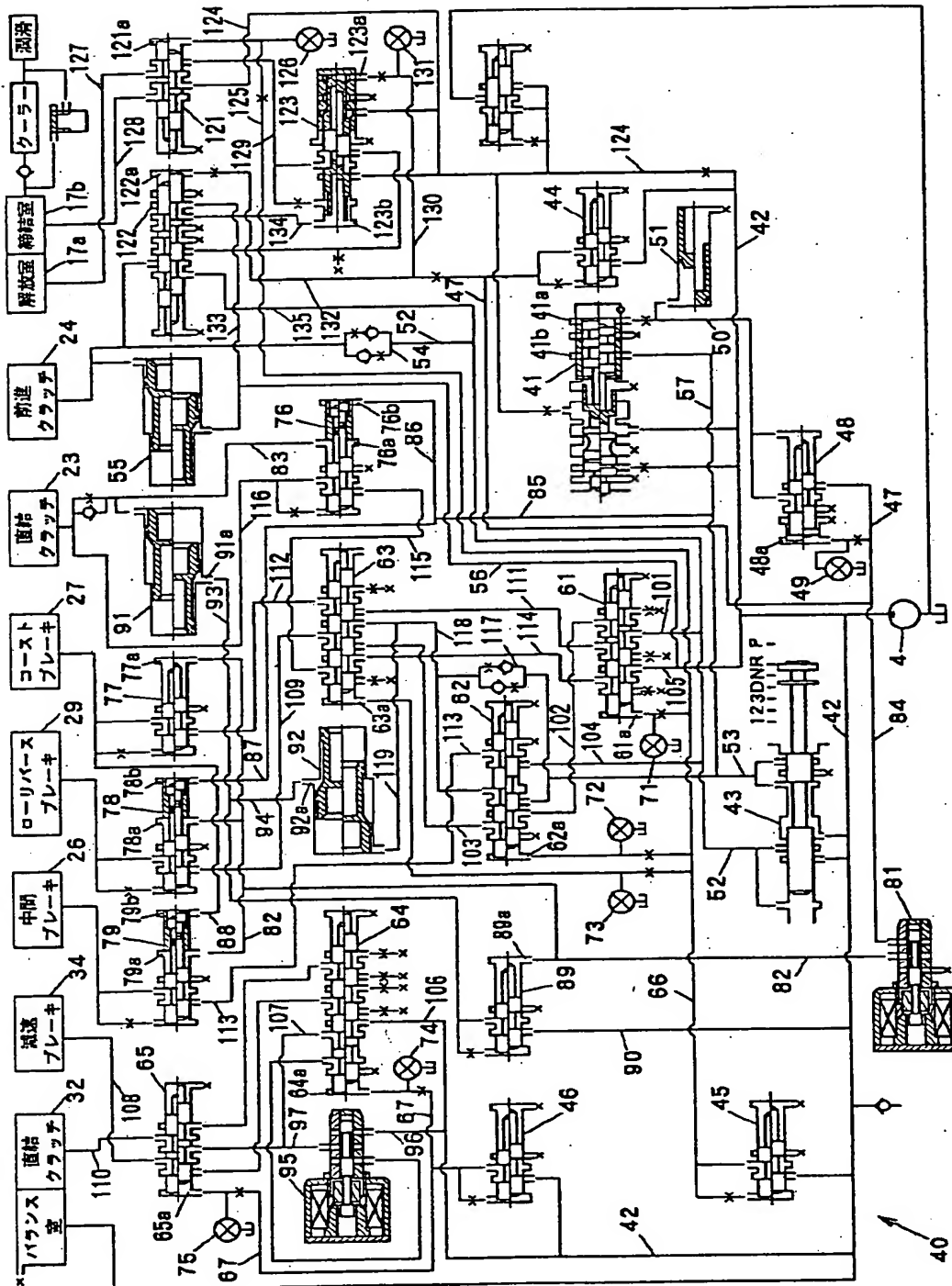
【図5】



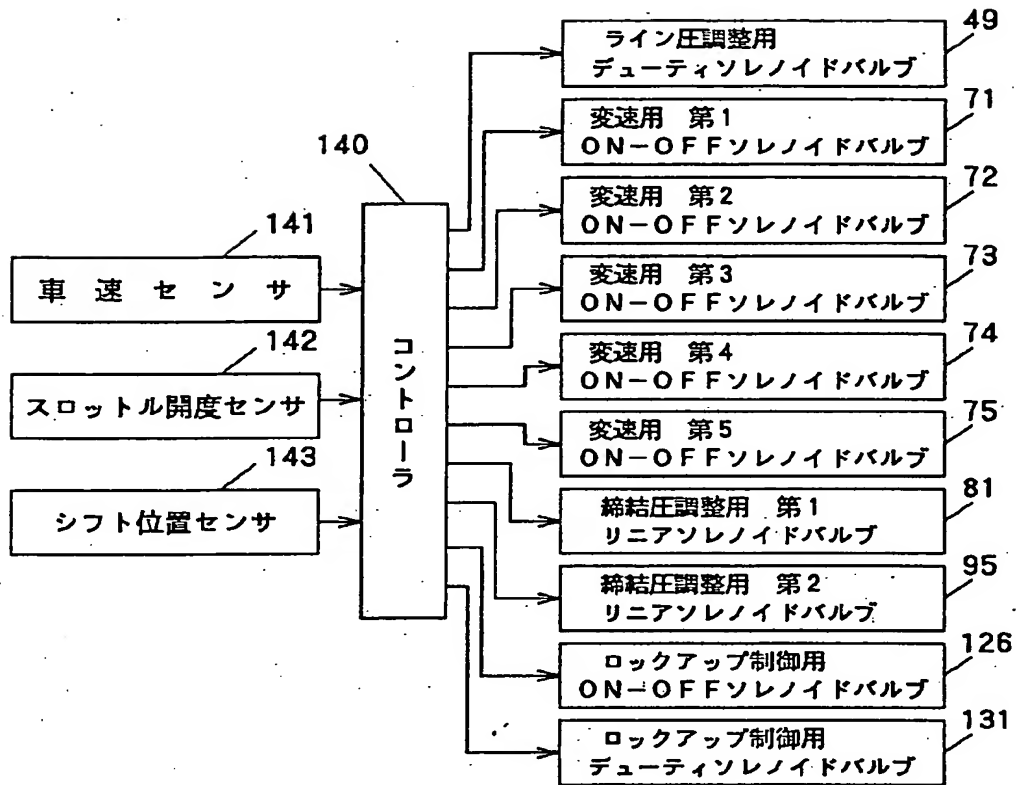
【図6】



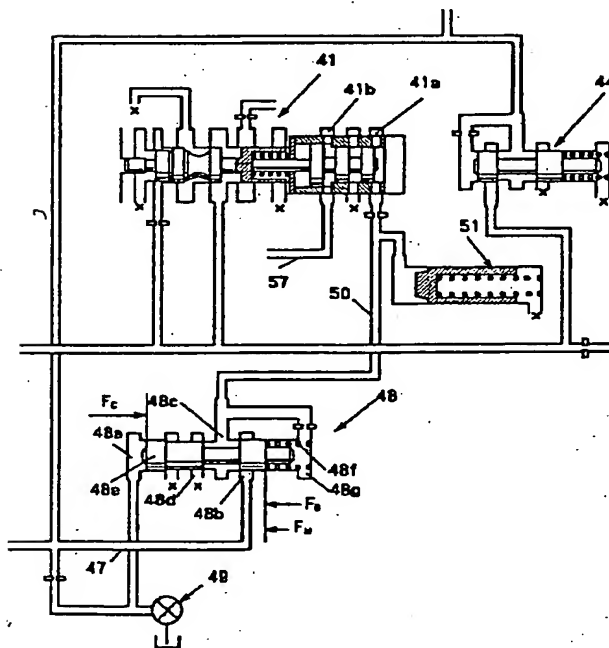
【図2】



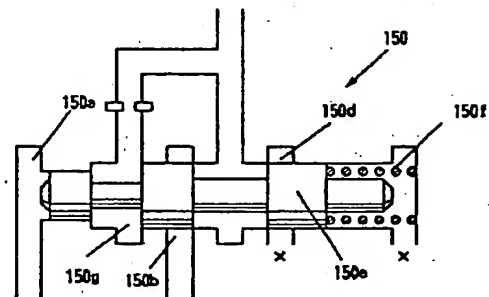
【図3】



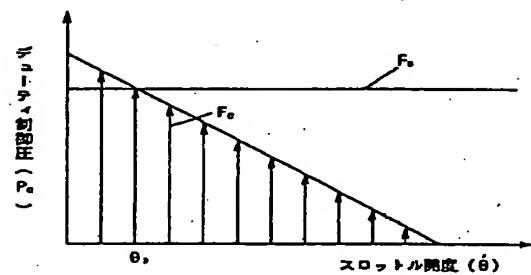
【図4】



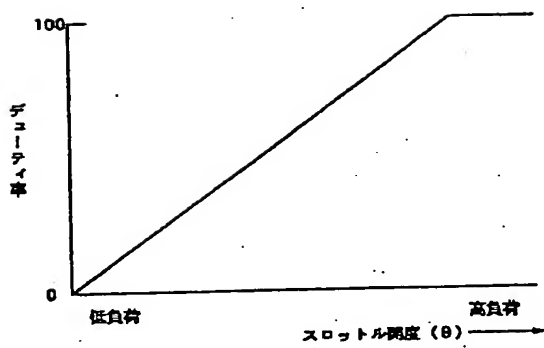
【図7】



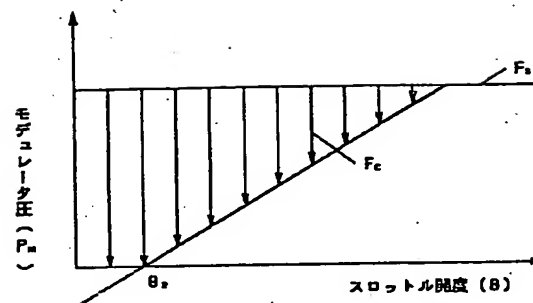
【図9】



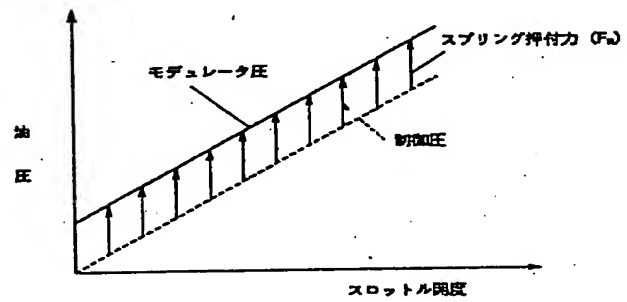
【図8】



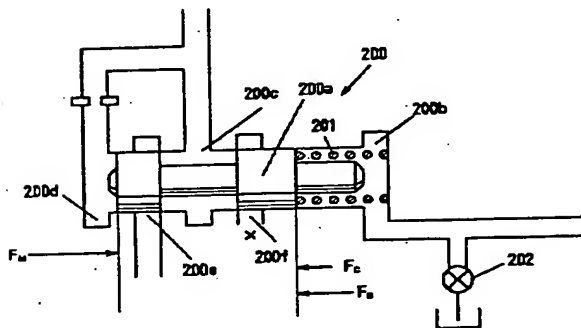
【図10】



【図12】



【図11】



フロントページの続き

(72) 発明者 鎌田 真也
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
 株式会社内